

**Title: Driving method for plasma display panel and its driving circuit**

**Application Number** 00101043 **Application Date** 2000.01.11

**Publication Number** 1304127 **Publication Date** 2001.07.18

**Priority Information**

**International Classification**  
G09G3/28

**Applicant(s) Name** Daqi Science & Technology Co., Ltd.

**Address**

**Inventor(s) Name** Luo Lisheng

**Patent Agency Code** 11105 **Patent Agent** yang wu

**Abstract**

The present invention relates to a driving method for plasma display panel and its drive circuit. Said driving method is characterized by that all the column plasma display units are divided into complex number groups, every image frame is formed from complex number subframes arranged according to a certain sequence, and a driving signal with a write-in time, a holding time and a clearing time is used to drive said complex number column plasma display units of said plasma display panel so as to implement display operation of complex number subframes. In said clearing time, the clear signal can be input into the partial groups of complex number groups of said complex number column plasma display units to be cleared in order according to the defined sequence of these subframes, so that the brightness of background light can be reduced, and the load requiring driving signal to bear also can be reduced.



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00101043.3

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1160679C

[22] 申请日 2000.1.11 [21] 申请号 00101043.3

[71] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市科学工业园区

[72] 发明人 罗立声

审查员 田虹

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

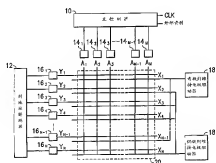
代理人 杨 梧 朱 勤

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称 等离子体显示板的驱动方法及驱动电路

## [57] 摘要

一种等离子体显示板的驱动方法及驱动电路。本驱动方法是等离子体显示板的所有列等离子体显示单元分成复数组，每一影像帧是由复数个依一既定顺序排列的子帧所构成；利用一具有一写入期间、一维持期间、一清除期间的驱动信号以驱动该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元，以完成复数个子帧的显示动作。并在该清除期间中，依该些子帧的既定顺序输入清除信号至依序清除该复数列等离子体显示单元的复数组的部分组中。如此，背景光的亮度便可以减低，驱动信号所需承受的负载亦可以降低。



ISSN 1008-4274

1. 一种等离子体显示板的驱动方法, 该等离子体显示板具有复数列等离子体显示单元, 该复数列等离子体显示单元分为复数组; 每一影像帧是由复数个依一既定顺序排列的子帧所构成; 利用一具有一写入期间、一维持期间、一清除期间的驱动信号以驱动该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元, 以完成复数个子帧的显示动作, 其特征是该等离子体显示板的所有列等离子体显示单元分别是由彼此平行的一维持电极、一定址电极及与该维持电极、该定址电极互相垂直的资料电极所构成, 该方法包括
- 10 步骤:

在该写入期间中, 写入资料至该复数列等离子体显示单元;

在该维持期间中, 维持该复数列等离子体显示单元的资料; 以及

在该清除期间中, 依该复数个于帧的既定顺序输入清除信号至该复数列等离子体显示单元的复数组的部分组中。

- 15 2. 如权利要求1所述等离子体显示板的驱动方法, 其特征是该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元分为奇数列等离子体显示单元及偶数列等离子体显示单元两组。

3. 如权利要求1所述等离子体显示板的驱动方法, 其特征是该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元分为三组等离子体显示单元。

- 20 4. 如权利要求1所述等离子体显示板的驱动方法, 其特征是该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元分为四组等离子体显示单元。

5. 如权利要求1所述等离子体显示板的驱动方法, 其特征是每一复数组等离子体显示单元的一组维持电极间彼此相连。

- 25 6. 如权利要求5所述等离子体显示板的驱动方法, 其特征是等离子体显示单元的清除动作是施加高压脉冲至等离子体显示单元的维持电极、并维持等离子体显示板的定址电极于地点电压以达成。

7. 一种等离子体显示板的驱动电路, 接收复数个定址信号以驱动一具有复数列等离子体显示单元的等离子体显示板, 其每一等离子体显示单元分别是由一维持电极、一定址电极及一资料电极所组成, 其特征是该等离子体显示板的驱动电路包括:
- 30

复数个定址电极驱动器, 根据该复数个定址信号以驱动该复数列等离

子体显示单元的定址电极;

复数组维持电极驱动器, 每一组维持电极驱动器产生一维持电极驱动信号; 以及

- 一主控制器, 产生一具有一清除期间、一写入期间、一维持期间的驱动信号以控制该复数个定址电极驱动器、该复数组维持电极驱动器, 使该
- 5 等离子体显示板的复数组等离子体显示单元, 依该复数个子帧的既定顺序, 输入清除信号至该复数列等离子体显示单元的复数组的部分组中。

8. 如权利要求 7 所述等离子体显示板的驱动电路, 其特征是该主控制器会控制该复数个定址电极驱动器、该复数组维持电极驱动器, 使该复数
- 10 组维持电极驱动器的其中几组得以在该写入期间中维持一偏压, 且该复数个定址电极驱动器得以在该写入期间中, 根据定址信号产生对应的电压脉冲, 借以写入外部资料。

9. 如权利要求 8 所述等离子体显示板的驱动电路, 其特征是该主控制器会控制该复数个定址电极驱动器、该复数组维持电极驱动器, 使该复数
- 15 组维持电极驱动器及该复数个定址电极驱动器得以在该维持期间中, 交替产生周期性的电压脉冲, 借以完成该复数列等离子体显示单元的维持动作。

等离子体显示板的驱动方法  
及驱动电路

5

技术领域

本发明是有关于一种电浆显示器，且特别是有关于一种交流存储器型等离子体显示板(AC memory type plasma display panel)的驱动方法。

10

背景技术

交流存储器型等离子体显示板具有许多优点，诸如：体积轻巧、显示能力强、可靠性高，因此已被广泛应用在各种电子设备中，作为输出资料的显示装置。根据现有等离子体显示板的驱动方法：一个完整的帧(Frame)显示动作是由复数个(以256色的灰阶等离子体显示板为例，每个影像帧显示动作是由8个依一既定顺序的子帧显示动作所完成)子帧(Sub-frame)显示动作所完成，如图1A的子帧依SF0~SF7的既定顺序排列，而每个子帧显示动作则分别由清除(Erase)、扫描(Scan)、及维持放电(Sustain)等三个步骤所完成。而等离子体显示板是由一个具有清除期间(Erasing period)、写入期间(Writing period)、维持期间(Sustaining period)的驱动信号所驱动。清除期间会利用时间长度较维持脉冲更短的电压脉冲以清除每个发光胞(cell)的残余离子。写入期间则会利用电压大小较维持脉冲更高的电压脉冲以将外部资料写入。维持期间会施加固定频率的交流电压脉冲(AC voltage pulse)以避免无法点燃(Ignition miss)或显示错误(Wrong display)、并得到适当的电力边际(Power margin)。

25

请参考图1B及图1C，此为现有等离子体显示板的剖面示意图及平面示意图。如图1B所示，等离子体显示板是由前玻璃基板(Front glass substrate)2及后玻璃基板(Rear glass substrate)1连结而成。前玻璃基板2在相对应于后玻璃基板1的表面形成有资料电极3以写入外部资料。资料电极3的表面则定义有墙4以形成发光胞。后玻璃基板1在相对应于前玻璃基板2的表面形成有互相平行的维持电极7及定址电极8。资料电极3与维持电极7及定址电极8互相垂直。维持电极7及定址电极8的表面则覆盖有介电层6(如氧化镁

30

层)以保护维持电极7及定址电极8。另外,墙与墙间(发光胞区域)则沉积有荧光材料5(如磷),借以在施加电压时发光。如图1C及图1D所示,等离子体显示板是由许多复数列等离子体显示单元 $L_1 \sim L_N$ 所组成,其分别具有维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )、定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )及与维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )、定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )垂直的资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )。维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )彼此相连且共同驱动。定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )彼此分离且独立驱动。外部资料则可借由维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )及定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )的控制,经由资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )写入等离子体显示板的各个发光胞。

请参考图2,此为图1B至图1D所示已知的等离子体显示板的驱动方法。

如图中所示,等离子体显示板是由一个具有清除期间、写入期间、维持期间的驱动信号所驱动。在清除期间中,所有维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )会施加一个时间长度很短的高电压脉冲 $V_W$ 且所有定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )会连接地点电压 $V_0$ ,借以清除残余离子。此时,资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )并没有外部资料写入。在写入期间中,所有维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )会施加一个偏压 $V_K$ 且定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )会根据定址信号 $V_Y$ ,依序由资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )写入外部资料。此时,定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )会连结列地址解码器(图中未示)以取得定址信号,资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )则会连结外部资料以进行写入动作。在维持期间中,维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )及定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )会交替施加一个周期性的电压脉冲 $V_S$ ,借以维持发光胞的发光。

在这种方法中,由于清除期间的动作是利用高电压脉冲以清除残余离子,因此在各发光胞的电极间亦会产生放电现象而形成发光区,进而造成相当亮度的背景光。

此外,由于等离子体显示板的所有列等离子体显示单元是同时进行清除动作,因此提供至等离子体显示板的驱动信号亦需承受较大负载,造成电力的浪费。

#### 发明内容

有鉴于此,本发明的主要目的就是提供一种等离子体显示板的驱动方法,可以大幅降低等离子体显示板的背景光,进而改善屏幕亮度的对比性。

本发明的另一个目的就是提供一种等离子体显示板的驱动方法,可以大幅降低驱动信号的负载,进而节省使用时的电力成本。

为达上述及其他目的,本发明乃提出一种等离子体显示板的驱动方法及驱动电路。为降低背景光以改善屏幕的亮度对比性、并减轻清除期间动作的电力负担,本驱动方法是将等离子体显示板的所有列等离子体显示单元分成复数组(如奇数列等离子体显示单元及偶数列等离子体显示单元两组),每一影像帧是由复数个依一既定顺序排列的子帧所构成。利用一具有一写入期间、一维持期间、一清除期间的驱动信号以驱动该等离子体显示板的该复数列等离子体显示单元,以完成复数个帧的显示动作。其步骤包括(1)在该写入期间中,写入资料至该列等离子体显示单元。(2)在该维持期间中,维持该该复数列等离子体显示单元的资料。以及(3)在该清除期间中,依该复数个帧的既定顺序输入清除信号至该复数列等离子体显示单元的复数组的部分组。如此,背景光的亮度便至少可以减半(由于同时因电极间放电而发光的发光胞区域至少可以减半),且屏幕的亮度对比性亦可以倍增(屏幕的对比性等于屏幕亮度除以背景光亮度)。另外,由于每个清除期间中只对部分组等离子体显示单元进行清除动作,驱动信号所需承受的负载亦可以降低。

在这种等离子体显示板的驱动方法中,该等离子体显示板可以是每个子帧进行一次清除动作,或是每个帧进行一次清除动作。等离子体显示板的所有列等离子体显示单元则可以分为奇数列等离子体显示单元及偶数列等离子体显示单元两组。

在这种等离子体显示板的驱动方法中,等离子体显示板的所有列等离子体显示单元分别是由彼此平行的维持电极、定址电极及与维持电极、定址电极互相垂直的资料电极所构成。并且,等离子体显示板的奇数列维持电极彼此相连,等离子体显示板的偶数列维持电极彼此相连。因此,奇数列等离子体显示单元的清除动作是施加高压脉冲至奇数列维持电极、并维持奇数列定址电极于地点电压以达成。偶数列等离子体显示单元的清除动作则是施加高压脉冲至偶数列维持电极、并维持偶数列定址电极于地点电压以达成。

另外,本发明亦提供一种等离子体显示板的驱动电路,用以驱动一个具有复数列等离子体显示单元的等离子体显示板。等离子体显示板分别是由互相平行的维持电极、定址电极及与维持电极、定址电极互相垂直的资料电极所组成。该等离子体显示板的驱动电路则是由列地址解码器、定址电极驱动器、奇数列维持电极驱动器、偶数列维持电极驱动器、外部资料驱动器、主控制器所构成。列地址解码器会产生定址信号。定址电极驱动器会根据定址

信号驱动等离子体显示板的定址电极。奇数列维持电极驱动器及偶数列维持电极驱动器会产生奇数列维持电极驱动信号及偶数列维持电极驱动信号。外部资料驱动器会输出外部资料。主控制器则会产生一个具有清除期间、写入期间、维持期间的驱动信号，借以控制上述各个元件，使等离子体显示板的奇数列等离子体显示单元及偶数列等离子体显示单元得以在清除期间中，依该复数个子帧的既定顺序输入清除信号至该复数列等离子体显示单元的复数组的部分组。

在这种等离子体显示板的驱动电路中，奇数列等离子体显示单元及偶数列等离子体显示单元可以是依子帧的顺序依序地进行清除动作，或是依帧的顺序依序地进行清除动作。

在写入期间中，奇数列维持电极驱动器及偶数列维持电极驱动器会维持一偏压，且定址电极驱动器会根据列地址解码器输出的定址信号产生对应的电压脉冲，借以经由外部资料驱动器写入外部资料。

在维持期间中，奇数列维持电极驱动器、偶数列维持电极及所有定址电极驱动器会交替地产生周期性的电压脉冲，借以完成整个等离子体显示板的维持动作。

为了让本发明的上述和其他目的、特征、及优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图简要说明：

图 1A 是现有等离子体显示板的帧显示动作示意图；

图 1B 是现有等离子体显示板的剖面示意图；

图 1C 是图 1B 等离子体显示板的平面示意图；

图 1D 是图 1B 等离子体显示板的平面示意图；

图 2 是已知等离子体显示板的驱动信号图；

图 3 是应用本发明方法第一实施例的等离子体显示板的平面示意图；

图 4 是本发明第一实施例的等离子体显示板的驱动信号图；

图 5 是本发明第一实施例的等离子体显示板的驱动电路图；

图 6 是本发明第二实施例的等离子体显示板的驱动信号图；

图 7 是本发明第二实施例的等离子体显示板的驱动电路图；

图 8 是本发明第三实施例的等离子体显示板的驱动信号图；



图9是本发明第三实施例的等离子体显示板的驱动电路图。

#### 具体实施方式

为降低背景光以改善屏幕的对比性、并减轻清除期间动作的电力负担，

- 5 本发明乃将等离子体显示板的所有列等离子体显示单元分成两组，并在每次清除期间中，交替地只对一组进行清除动作。如此，背景光的亮度便可以减半(由于同时因电极间放电而发光的发光胞区域减半)，且屏幕的亮度对比性亦可以倍增(屏幕的对比性等于屏幕亮度除以背景光亮度)。另外，由于每个清除期间中只对一组进行清除动作，驱动信号所需承受的负载亦可以降低。
- 10 半。

以下便提供一个较佳的第一实施例，借以详细阐明本发明的重点及精要。不过，这个较佳实施例并不是用来限定本发明。本发明的实际保护范围仍应该依本发明的权利要求所界定者为准。

- 请参考图3，此为应用本发明方法第一实施例的等离子体显示板的平面示意图。为便于说明及比对，图3中所有与图1等离子体显示板相对应的元件均使用相同或类似的标号。如图中所示，等离子体显示板是由许复数列等离子体显示单元 $L_1 \sim L_N$ (未图示)所组成，分别具有维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )、定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )及与维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )、定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )垂直的资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )。维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )被分为
- 15 两组，如：奇数列维持电极 $7_1$ (包括 $X_1、X_3、\dots$ )及偶数维持电极 $7_2$ (包括 $X_2、X_4、\dots$ )。奇数列维持电极 $7_1$ (包括 $X_1、X_3、\dots$ )彼此相连且共同驱动。偶数维持电极 $7_2$ (包括 $X_2、X_4、\dots$ )彼此相连且共同驱动。定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )彼此分离且独立驱动。外部资料则可借由奇数列维持电极 $7_1$ (包括 $X_1、X_3、\dots$ )、偶数维持电极 $7_2$ (包括 $X_2、X_4、\dots$ )、定址电极8(包括 $Y_1 \sim Y_N$ )的控制，经由资料电极3(包括 $A_1 \sim A_M$ )写入等离子体显示板的各个发光胞。
- 25

请参考图4，此为本发明第一实施例的等离子体显示板的驱动信号图。

如图中所示，等离子体显示板仍是由具有清除期间、写入期间、维持期间的驱动信号所驱动。

- 请参考图5，此为本发明第一实施例的等离子体显示板的驱动电路图，
- 30 在这个实施例中，写入期间与维持期间的动作均与已知驱动方法相同。在写入期间中，所有维持电极7(包括 $X_1 \sim X_N$ )会施加一个偏压 $V_K$ 且定址电极8(包

5 括  $Y_1 \sim Y_N$ ) 会根据定址信号  $V_Y$ , 依序由资料电极 3 (包括  $A_1 \sim A_M$ ) 写入外部资料。此时, 定址电极 8 (包括  $Y_1 \sim Y_N$ ) 会连结列地址解码器 (图中未示) 以取得定址信号, 资料电极 3 (包括  $A_1 \sim A_M$ ) 则会连结外部资料以进行写入动作。在维持期间中, 维持电极 7 (包括  $X_1 \sim X_N$ ) 及定址电极 8 (包括  $Y_1 \sim Y_N$ ) 会交替施加一个周期性的电压脉冲  $V_S$ , 借以维持发光胞的发光。此时, 资料电极 3 (包括  $A_1 \sim A_M$ ) 亦没有外部资料写入。

另外, 清除期间则与已知驱动方法不同。在这个实施例中, 清除期间只会针对奇数列等离子体显示单元  $L_1$ 、 $L_3$ 、... 或偶数列等离子体显示单元  $L_2$ 、 $L_4$ 、... 的一组依子帧的顺序依序进行清除动作。也就是说, 若等离子体显示板会在每个子帧 (Sub-frame) 中进行一次清除动作, 则当第  $n$  个子帧中是对奇数列等离子体显示单元  $L_1$ 、 $L_3$ 、... 进行清除动作时, 第  $n+1$  个子帧中便是对偶数列等离子体显示单元  $L_2$ 、 $L_4$ 、... 进行清除动作。所谓清除期间, 是指施加高电压脉冲至维持电极及连结地点电压至定址电极以达到清除残余离子的目的。因此, 对奇数列等离子体显示单元  $L_1$ 、 $L_3$ 、... 进行清除动作即是施加高压脉冲  $V_{W1}$  至奇数列维持电极  $7_1$  (包括  $X_1$ 、 $X_3$ 、...) 及连接地点电压  $V_g$  至奇数列定址电极  $8_1$  (包括  $Y_1$ 、 $Y_3$ 、...), 而对偶数列等离子体显示单元  $L_2$ 、 $L_4$ 、... 进行清除动作亦即是施加高压脉冲  $V_{W2}$  至偶数维持电极  $7_2$  (包括  $X_2$ 、 $X_4$ 、...) 及连接地点电压  $V_g$  至偶数列定址电极  $8_2$  (包括  $Y_2$ 、 $Y_4$ 、...)。此时, 资料电极 3 (包括  $A_1 \sim A_M$ ) 并没有外部资料写入。

当然, 等离子体显示板亦可能根据其他时间单位进行清除动作。不过, 本发明强调的是: 在同一时间内只会针对奇数列等离子体显示单元或偶数列等离子体显示单元的一组进行清除动作, 因此背景光可大幅降低、屏幕的亮度对比性可大幅加强、且驱动信号的电力负载可大幅减轻。也因此, 这种驱动方法可适用在依各种时间单位进行清除动作的等离子体显示板中。

以下便提供一个较佳实施例, 说明实施本发明驱动方法所需要搭配的驱动电路。

请参考图 5, 如图中所示, 等离子体显示板的驱动电路具有主控制器 10、列地址解码器 12、外部资料驱动器  $14_1 \sim 14_M$ 、复数定址电极驱动器  $16_1 \sim 16_N$ 、奇数列维持电极驱动器  $18_1$ 、偶数维持电极驱动器  $18_2$ 。主控制器 10 会接受外部资料、并根据时钟信号 CLK 产生具有清除期间、写入期间、维持期间的驱动信号、借以决定列地址解码器 12、外部资料驱动器  $14_1 \sim 14_M$ 、定址电

极驱动器  $16_1 \sim 16_N$ 、奇数列维持电极驱动器  $18_1$ 、偶数维持电极驱动器  $18_2$  的动作,如图4实施例该。随后,定址电极驱动器  $16_1 \sim 16_N$ 、奇数列维持电极驱动器  $18_1$ 、偶数维持电极驱动器  $18_2$  便会根据不同的操作期间产生相对应的电压脉冲,借以完成等离子体显示板 20 的维持动作、清除动作,或是经由外部资料驱动器  $14_1 \sim 14_M$  完成写入动作。举例来说,维持电极驱动器(包括奇数列维持电极驱动器  $18_1$  及偶数维持电极驱动器  $18_2$ )及定址电极驱动器  $16_1 \sim 16_N$  会在维持期间中,交替施加一周期性的电压脉冲  $V_S$ ,借以维持各发光胞的亮度。或者,奇数列维持电极驱动器  $18_1$  及偶数维持电极驱动器  $18_2$  会在清除期间中,交替地产生高电压脉冲  $V_W$ ,借以对奇数列等离子体显示单元(包括  $L_1$ 、 $L_3$ 、 $\dots$ )及偶数列等离子体显示单元(包括  $L_2$ 、 $L_4$ 、 $\dots$ )进行交替地清除动作。或者,维持电极驱动器(包括奇数列维持电极驱动器  $18_1$  及偶数维持电极驱动器  $18_2$ )会在写入期间中施加一个偏压  $V_K$ ,且定址电极驱动器  $16_1 \sim 16_N$  会根据列地址解码器 12 输出的定址信号  $V_Y$  产生对应的电压脉冲,借以经由外部资料驱动器  $14_1 \sim 14_M$  读入外部资料。

另外,为进一步降低背景光亮度及驱动信号负载,等离子体显示板亦可分成三组或更多组,或采取其他形式的分组。

如图6及图7所示分别为本发明的第二实施例的等离子体显示板的驱动信号图以及驱动电路图。在此实施例中,等离子体显示板的维持电极分成三组。

如图8及图9所示分别为本发明的第三实施例的等离子体显示板的驱动信号图以及驱动电路图。在此实施例中,等离子体显示板的维持电极分成四组。

综上所述,本发明等离子体显示板的驱动方法及驱动电路,可以大幅降低等离子体显示板的背景光亮度,进而改善屏幕亮度的对比性。

另外,本发明等离子体显示板的驱动方法及驱动电路,可以大幅降低驱动信号的负载,进而节省使用时的电力成本。

本发明虽然已以一较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视本发明的权利要求范围所界定者为准。

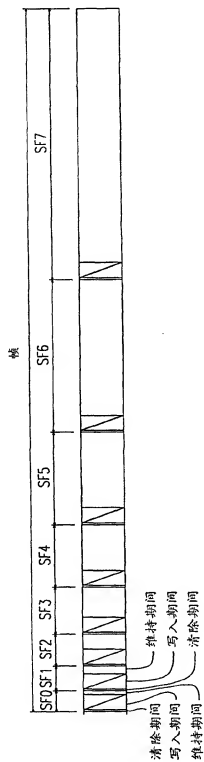


图 1A

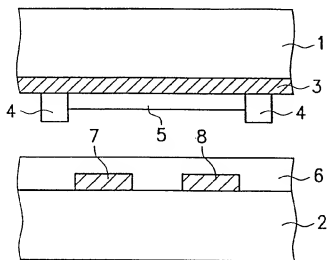


图 1B

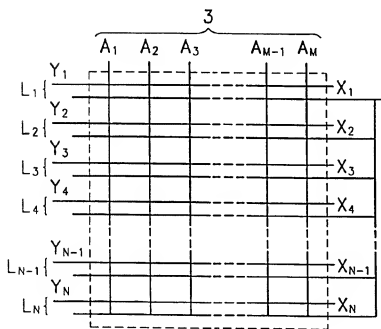


图 1C

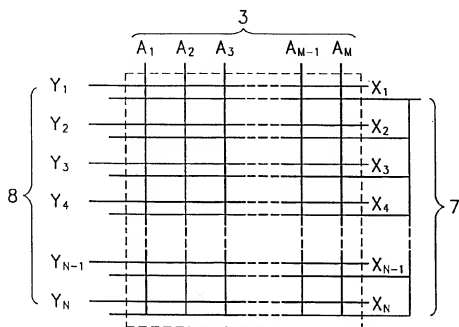


图 1D

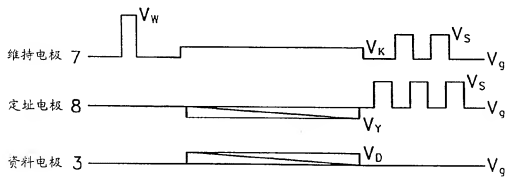


图 2

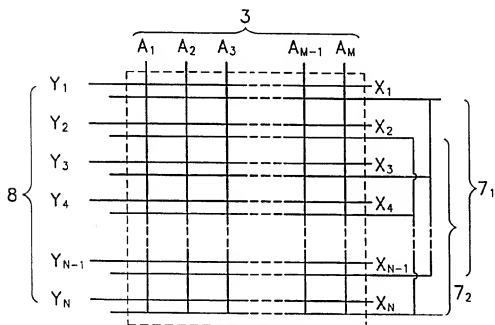


图 3

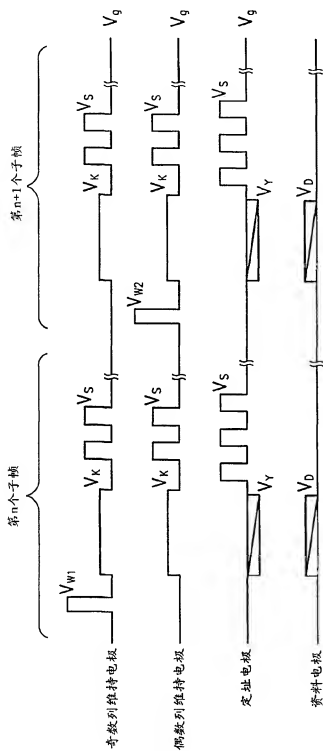


图 4



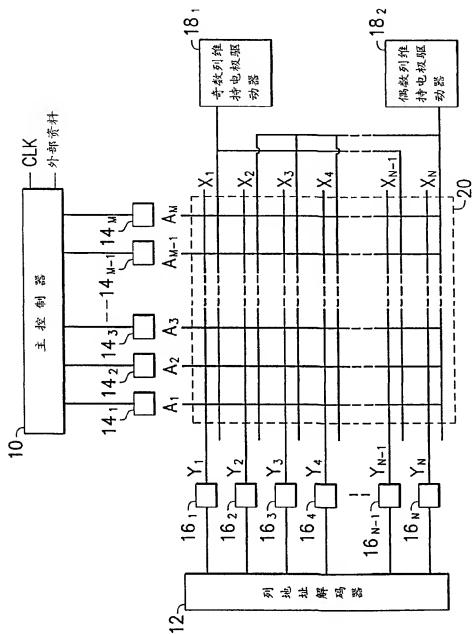


图 5

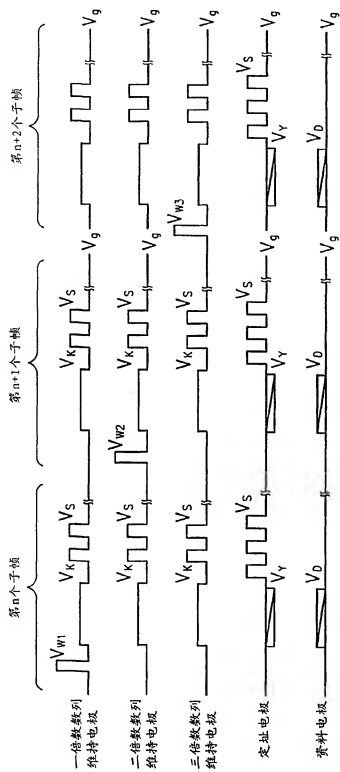


图 6

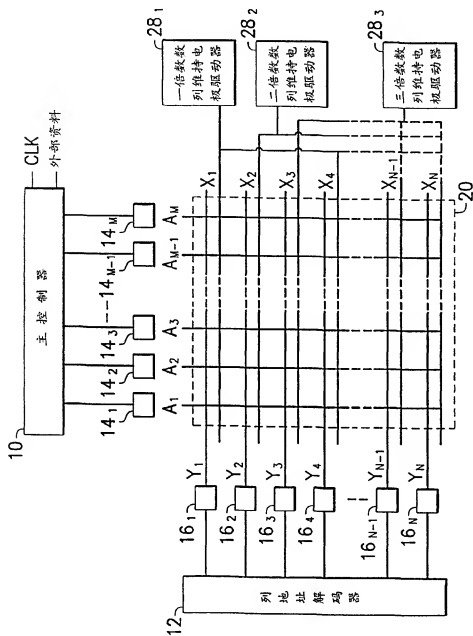


图 7

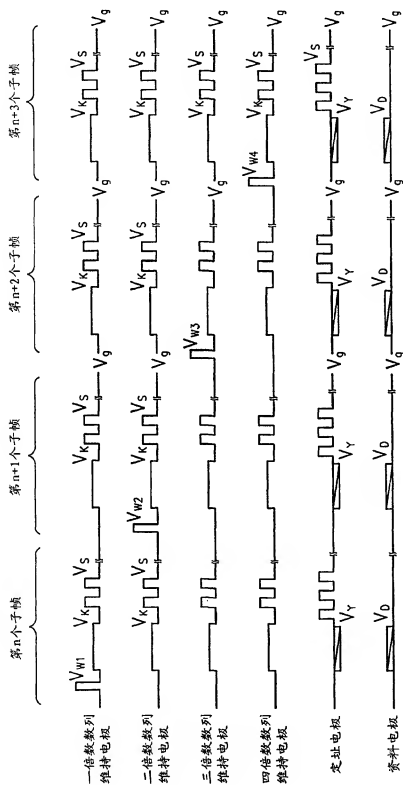


图 8

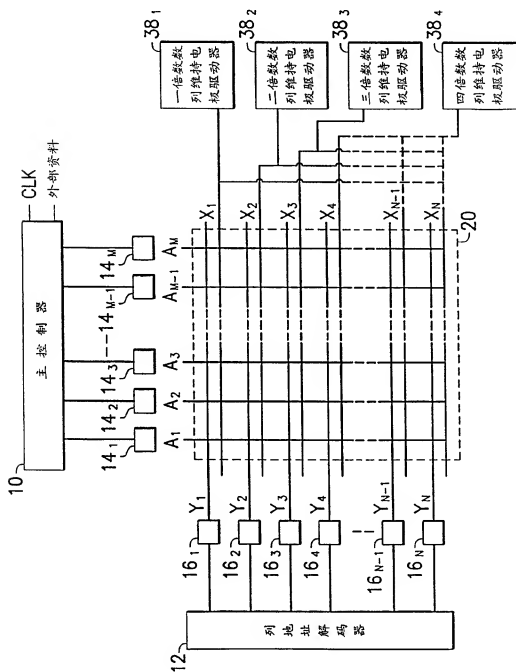


图 9